



USŁUGI PROJEKTOWE,
INSTALATORSTWO, NADZÓR BUDOWLANY W ZAKRESIE INŻYNIERII SANITARNEJ
mgr inż. DARIUSZ NOWIŃSKI
 UL. DWORCOWA 1 , 13-230 LIDZBARK , TEL/FAX (023) 696 -34-37, 608-09-25-86
 REGON 28000997 NIP 571-106-33-74 , email: darkonow@wp.pl



PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA	SANITARNA		
TEMAT:	MODERNIZACJA KOTŁOWNI OPALANEJ PALIWEM STAŁYM NA GAZOWĄ MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA		
OBIEKT	URZĄD MIASTA I GMINY W LIDZBARKU		
ADRES BUDOWY	UL. SĄDOWA 21 DZ. 190 13-230 LIDZBARK GM. LIDZBARK		
INWESTOR	URZĄD MIASTA I GMINY UL. SĄDOWA 21 13-230 LIDZBARK		
PROJEKTANT	UPRAWNIENIA	DATA OPRACOW.	PODPIS
JAN KOŚCIŃSKI /branż sanitarna/	CIE-2/91	05.2011	
ZENON BARAŃSKI /branż elektryczna/	7342/CIE-199/94	05.2011	
SPRAWDZAJĄCY	UPRAWNIENIA	DATA OPRACOW.	PODPIS
MGR INZ. DARIUSZ NOWIŃSKI	WAM/0072/PWOS/04 (PIIB-WAM/IS/0928/04)	05.2011	

Zawartość opracowania

Część formalna

- Warunki przyłączenia do sieci gazowej
- Opinia kominiarska
- Ksero uprawnień budowlanych
- Ksero zaświadczenia z PIIB
- Oświadczenia projektantów i sprawdzającego

Część opisowa

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. LOKALIZACJA
3. ZAKRES OPRACOWANIA
4. STAN ISTNIEJĄCY
5. MODERNIZACJA KOTŁOWNI
 - 5.1 KOTŁOWNIA – INFORMACJE OGÓLNE
 - 5.2 KOTŁOWNIA – DOBÓR URZĄDZEŃ I ARMATURY
 - 5.3 KOTŁOWNIA – INSTALACJA SPALINOWA
 - 5.4 KOTŁOWNIA – INSTALACJA NAWIEWNO-WYWIEWNA
 - 5.5 KOTŁOWNIA – INSTALACJA ELEKTRYCZNA
 - 5.6 WYMAGANIA OGÓLNE DLA KOTŁOWNI
 - 5.7 KOTŁOWNIA – ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW
6. MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.
 - 6.1. INSTALACJA C.O. – INFORMACJE OGÓLNE
 - 6.2 INSTALACJA C.O. – ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE
 - 6.3 WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI C.O.
7. UWAGI KOŃCOWE
8. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Część rysunkowa

- | | |
|---------|--|
| RYS. 1 | PLAN SYTUACYJNY |
| RYS. 2 | INSTALACJA C.O. - RZUT PIWNICY |
| RYS. 3 | INSTALACJA C.O. - RZUT PARTERU |
| RYS. 4 | INSTALACJA C.O. - RZUT I PIĘTRA |
| RYS. 5 | INSTALACJA C.O. - RZUT PODDASZA |
| RYS. 6 | INSTALACJA C.O. - RZUT KOTŁOWNI |
| RYS. 7 | INSTALACJA C.O. - PRZEKRÓJ KOTŁOWNI A-A |
| RYS. 8 | INSTALACJA C.O. - PRZEKRÓJ KOTŁOWNI B-B |
| RYS. 9 | KOTŁOWNIA – SCHEMAT TECHNOLOGICZNY |
| RYS. 10 | SCHEMAT MONTAŻOWY INSTALACJI SPALINOWEJ |
| RYS. 11 | INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA – RZUT KOTŁOWNI |
| RYS. 12 | INSTALACJA GAZOWA -RZUT KOTŁOWNI |
| RYS. 13 | SYSTEM AKTYWNEGO BEZPIECZEŃSTWA GAZOWEGO |
| RYS. 14 | INSTALACJA ELEKTRYCZNA – RZUT PIWNICY |
| RYS. 15 | INSTALACJA ELEKTRYCZNA – RZUT KOTŁOWNI |
| RYS. 16 | INSTALACJA ELEKTRYCZNA – ROZDZIELNIA KOTŁOWNI |

Załączniki

- | | | |
|----------------|---|---|
| Załącznik nr 1 | - | Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło wg programu OZC. |
| Załącznik nr 2 | - | Dobór pompy kotłowej. |
| Załącznik nr 3 | - | Dobór pompy obiegu nr I. |
| Załącznik nr 4 | - | Dobór pompy obiegu nr II. |
| Załącznik nr 5 | - | Dobór naczynia wzbiorczego |
| Załącznik nr 6 | - | Karta katalogowa Kotła Gazowego Buderus G334 |

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora,
- ustalenia z inwestorem.
- inwentaryzacja budynków, kotłowni i instalacji c.o.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690) wraz z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące przepisy i normy,
- Materiały do projektowania opracowane przez producenta kotłów (firma Buderus),
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”.

2. LOKALIZACJA

Budynek Urzędu Miasta i Gminy zlokalizowany jest w Lidzbarku przy ulicy Sądowej nr 21 na działce oznaczonej w ewidencji gruntów numerem 190 .

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje modernizację kotłowni opalanej paliwem stałym na opalaną paliwem gazowym i modernizację wewnętrznej instalacji c.o..

4. STAN ISTNIEJĄCY

Istniejąca kotłownia zlokalizowana jest w piwnicy budynku. W innym pomieszczeniu składowany jest opał. Warunki pomieszczenia wilgotne, pomieszczenie bez wentylacji. Obecnie jako źródło ciepła wykorzystywany jest wyeksploatowany kocioł na paliwo stałe (węgiel), który konstrukcyjnie pochodzi z lat 80-tych. Na rurociągu zasilającym zamontowana jest kołnierzowa pompa obiegowa.

Spaliny z kotła odprowadzane są do kanału spalinowego o wymiarach 0,60x0,60m. Wentylacja kotłowni odbywa się do przewodu wentylacyjnego. W istniejącej kotłowni do umywalki wyprowadzony jest przewód z przelewu z naczynia otwartego, które zlokalizowane jest w nieużytkowanej części na poddaszu. Istniejąca instalacja c.o. wykonana jest z rur stalowych i częściowo miedzianych (nowsze podłączenia do grzejników) jako dwururowa, z rozdziałem dolnym, pracująca w układzie otwartym. Instalacja zasilana jest z kotłowni na paliwo stałe znajdującej się w piwnicy. Kotłownia o złym stanie technicznym i nie nadających się do dalszej eksploatacji. W pomieszczeniach biurowych budynku znajdują się grzejniki żeliwne, płytowe i aluminiowe oraz rurowe – typu favier.

Całą technologię kotłowni tj. urządzenia, przewody, oraz wszystkie grzejniki i dostępne rurociągi instalacji c.o. należy w całości zdemontować.

Projektuje się nową kotłownię opalaną paliwem gazowym E (GZ50) wraz z instalacją c.o. w całym zakresie.

5. MODERNIZACJA KOTŁOWNI

5.1 KOTŁOWNIA – INFORMACJE OGÓLNE

Nową kotłownię zaprojektowano w miejscu dotychczasowej kotłowni na paliwo stałe w piwnicy. Zgodnie z założeniami w kotłowni planuje się zainstalowanie kotła grzewczego na paliwo gazowe E (GZ50) o maksymalnej łącznej mocy 110 kW.

Obecnie jako źródło ciepła wykorzystywany jest kocioł na paliwo stałe (węgiel). Istniejącą kotłownię należy w całości zdemontować i wybudować nową instalując kocioł żeliwny z palnikiem atmosferycznym firmy Buderus typ Logano G334 Ecostream o mocy 110 kW. Regulacja obiegu grzewczego odbywać się będzie przy pomocy sterownika firmy Buderus typ Logamatic 4211 wraz z rozbudowanymi modułami. W kotle przygotowywana będzie woda zasilająca dwa obiegi grzewcze o wymaganych obliczeniowych parametrach wody 90/70 °C i obliczeniowej mocy cieplnej równej 110 kW.

W kotłowni przewidziano jedno istniejące wyjście o szerokości 1,00 m prowadzące na korytarz. Wejście w chwili obecnej używane – do zamurowania.

5.2 KOTŁOWNIA – DOBÓR URZĄDZEŃ I ARMATURY

5.2.1 NACZYNNIE WZBIORCZE

- pojemność całkowita:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p} \quad [\text{dm}^3]$$

- pojemność użytkowa:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [\text{dm}^3]$$

- V_n - pojemność całkowita naczynia $[\text{dm}^3]$,
 p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji instalacji $[\text{MPa}]$,
 p - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego przeponowego $[\text{MPa}]$,
 V_u - pojemność użytkowa naczynia $[\text{dm}^3]$,
 V - łączna pojemność instalacji ogrzewania wodnego $[\text{dm}^3]$,
 ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $[\text{kg/m}^3]$,
 Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do średniej temperatury obliczeniowej t_m $[\text{dm}^3/\text{kg}]$.

- ciśnienie statyczne / wstępne /:

$$p_{\text{st}} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h_n}{10^6} \quad [\text{MPa}]$$

- p_{st} - ciśnienie statyczne naczynia wstępnego $[\text{MPa}]$,
 ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $[\text{kg/m}^3]$,
 h_n - różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia $[\text{m}]$.

- średnia temperatura obliczeniowa:

$$t_m = \frac{t_z + t_p}{2} \quad [\text{mm}]$$

t_m - średnia temperatura obliczeniowa wody w instalacji [$^{\circ}\text{C}$],
 t_z - obliczeniowa temperatura wody na zasilaniu z kotła [$^{\circ}\text{C}$],
 t_p - obliczeniowa temperatura wody na powrocie do kotła [$^{\circ}\text{C}$].

$$t_m = \frac{90 + 70}{2} = \frac{160}{2} = 80,0 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

- orientacyjna pojemność grzejników / dla grzejników płytowych / :
110 kW = 715 dm³ / wartość z nomogramu /

- orientacyjna pojemność instalacji rurowej :
= 101 dm³

- pojemność kotła / dane producenta /:
BUDERUS = 51 dm³

- całkowita pojemność instalacji:
867 dm³ = 0,87 m³

$$\left. \begin{array}{l} \text{dla } t_m = 80,0 \text{ } ^{\circ}\text{C} \\ \text{dla } t_1 = 10 \text{ } ^{\circ}\text{C} \end{array} \right\} t_m - t_1 = 80,0 - 10 = 70,0 \text{ } ^{\circ}\text{C} \quad \begin{array}{l} \Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg} \\ \rho_1 = 997,67 \text{ kg/m}^3 \end{array}$$

- ciśnienie statyczne / wstępne /:

$$p_{st} = \frac{997,67 \cdot 9,81 \cdot 10,0}{10^6} = 0,0118 \quad [\text{MPa}]$$

- pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1,1 \cdot 0,87 \cdot 997,67 \cdot 0,0287 = 27,40 \quad [\text{dm}^3]$$

Zakłada się następujące wartości:

- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$
- ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia $p = 0,0118 \text{ MPa}$

- pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = 27,40 \cdot \frac{0,3 + 0,1}{0,3 - 0,0118} = 38,03 \quad [\text{dm}^3]$$

Dobrano naczynie wzbiorcze firmy REFLEX typ 140 N.

5.2.2 ŚREDNICE PRZEWODÓW INSTALACJI HYDRAULICZNEJ

Zakłada się następujące wartości :

- prędkość wody w przewodach wynosi około 1,0 m/s ,
- ciepło właściwe wody dla średniej temperatury obliczeniowej $c_p^{80} = 4,194 \text{ kJ/kgK}$,
- dla obiegu kotłowego dla $t_m = 90,00 \text{ } ^{\circ}\text{C}$ i $\Delta t = 20 \text{ } ^{\circ}\text{C}$ (90/70 $^{\circ}\text{C}$) , $\rho = 971,80 \text{ kg/m}^3$

- wydatek objętościowy:

$$q_v = \frac{Q}{c_p \rho \Delta t} \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

q_v - wydatek objętościowy wody [m^3/s],
 Q - maksymalna moc obliczeniowa kotła lub obiegu grzewczego [kW],
 c_p - ciepło właściwe wody dla średniej temperatury obliczeniowej t_m [kJ/kg],
 ρ - gęstość wody w średniej temperaturze obliczeniowej t_m [kg/m³],
 Δt - obliczeniowa różnica temperatur wody zasilającej i powrotnej [K].

- obliczeniowa średnica przewodów :

$$d_o = \sqrt{\frac{4q_v}{\pi v}} \quad [\text{m}]$$

d_o - obliczeniowa średnica przewodu [m],
 q_v - wydatek objętościowy wody [m^3/s],
 v - założona prędkość wody w przewodzie [m/s].

- średnica przewodów prowadzących wodę z kotłów do kolektorów:

$$q_v = \frac{110}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00135 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$q_v = 0,00135 \cdot 3600 = 4,86 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00135}{\pi \cdot 1,0}} = 0,040 \quad [\text{m}]$$

Przyjęto średnicę przewodu zasilającego i powrotnego do rozdzielaczy $\varnothing 40$ mm.

- średnica przewodów prowadzących wodę dla obiegu grzewczego nr I:

$$q_v = \frac{60}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,0007 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$q_v = 0,0007 \cdot 3600 = 2,65 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0007}{\pi \cdot 1,0}} = 0,029 \quad [\text{m}]$$

Przyjęto średnicę przewodu zasilającego i powrotnego do rozdzielaczy $\varnothing 32$ mm.

- średnica przewodów prowadzących wodę dla obiegu grzewczego nr II:

$$q_v = \frac{50}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,0006 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$q_v = 0,0006 \cdot 3600 = 2,21 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0006}{\pi \cdot 1,0}} = 0,027 \quad [\text{ m }]$$

Przyjęto średnicę przewodu zasilającego i powrotnego do rozdzielaczy \varnothing 32 mm.

5.2.3 POMPA OBIEGU KOTŁOWEGO

- wydatek objętościowy wody:

$$q_v = \frac{Q}{c_p \rho \Delta t} \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = \frac{110}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,00135 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = 0,00135 \cdot 3600 = 4,86 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{h}}]$$

wydajność pompy $Q = q_v = 4,86 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wysokość podnoszenia pompy przyjęto - $H_p = 2,00 \text{ m H}_2\text{O}$

Dobrano pompę typu Wilo typ Stratos 40/1-12 CAN PN6/10 DN40 /załącznik z doboru/.

5.2.4 POMPA OBIEGU GRZEWczego NR I

- wydatek objętościowy wody:

$$q_v = \frac{Q}{c_p \rho \Delta t} \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = \frac{60}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,0007 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{s}}]$$

$$q_v = 0,0007 \cdot 3600 = 2,65 \quad [\frac{\text{m}^3}{\text{h}}]$$

wydajność pompy $Q = q_v = 2,65 \text{ m}^3/\text{h}$.

- wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_{st} + \frac{\Delta p_{zc} + R \cdot \Sigma L}{9,81 \cdot \rho} \quad [\text{ mH}_2\text{O}]$$

H_p - orientacyjna wysokość podnoszenia pompy [m H₂O],

Δp_{st} - opór po stronie instalacyjnej [Pa],

Δp_{zc} - opór po stronie źródła ciepła [Pa],

R - opór przewodu (100-300) [Pa/m],

ΣL - suma długości działek w najbardziej niekorzystnym obiegu [m],

ρ - gęstość wody w średniej temperaturze obliczeniowej t_m [kg/m³],

$$H_p = 10,00 + \frac{900 + 250 \cdot 29,5}{9,81 \cdot 971,80} = 10,86 \quad [\text{ mH}_2\text{O}]$$

Dobrano pompę typu Wilo typ Stratos 30/1-12 CAN PN6/10 DN32 /załącznik z doboru/.

5.2.5 POMPA OBIEGU GRZEWczego NR II

- wydatek objętościowy wody:

$$q_v = \frac{50}{4,194 \cdot 971,80 \cdot 20} = 0,0006 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

$$q_v = 0,0006 \cdot 3600 = 2,21 \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

wydajność pompy $Q = q_v = 2,21 \text{ m}^3/\text{h}$.

- wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = \Delta p_{st} + \frac{\Delta p_{zc} + R \cdot \Sigma L}{9,81 \cdot \rho} \quad [\text{mH}_2\text{O}]$$

H_p - orientacyjna wysokość podnoszenia pompy $[\text{m H}_2\text{O}]$,
 Δp_{st} - opór po stronie instalacyjnej $[\text{Pa}]$,
 Δp_{zc} - opór po stronie źródła ciepła $[\text{Pa}]$,
 R - opór przewodu (100-300) $[\text{Pa/m}]$,
 ΣL - suma długości działek w najbardziej niekorzystnym obiegu $[\text{m}]$,
 ρ - gęstość wody w średniej temperaturze obliczeniowej t_m $[\text{kg/m}^3]$,

$$H_p = 10,00 + \frac{900 + 250 \cdot 31,50}{9,81 \cdot 971,80} = 10,92 \quad [\text{mH}_2\text{O}]$$

Dobrano pompę typu Wilo typ Stratos 30/1-12 CAN PN6/10 DN32 /załącznik z doboru/.

5.2.6 ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA

Do zabezpieczenia przed przekroczeniem ciśnienia w instalacji przewidziano membranowy zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 o średnicy DN25 i ciśnieniu zadziałania do 3,0 MPa. Zawór należy przyłączyć do króćca bezpieczeństwa kotła lokalizując go powyżej górnej krawędzi kotła. Na odcinku rury łączącej przestrzeń wodną z króćcem dopływowym zaworu bezpieczeństwa nie dopuszcza się montażu jakiegokolwiek armatury zmniejszającej pole przekroju wewnętrznego rury dopływowej.

W przypadku wzrostu ciśnienia wody instalacyjnej, do przejmowania nadwyżki wody przewidziano odpływ rurociągiem $\phi 25$ w okolicę projektowanej studzienki schładzającej w pomieszczeniu kotłowni.

5.2.7 ZAWÓR TRÓJDROGOWY

Moduł sterowniczy zasilac będzie i sterować pracą zaworów mieszających trójdrogowych w zależności od temperatury zasilania wg krzywej charakterystyki grzania, indywidualnie dobranej dla obiegu ogrzewania. Sygnał z tego ustawienia powoduje ustawienie sposobu otwarcia zaworu mieszającego, aby przez częściowe podmieszanie do zasilania wody powrotnej otrzymywać wymaganą temperaturę wody zasilającej kierowanej do obiegu zgodnie z nastawioną krzywą grzania.

Dobrano zawory trójdrogowe typ 4037 wraz z napędem 7712 firmy Herz o średnicy $\phi 32-50\text{mm}$.

5.2.8 STACJA UZDATNIANIA WODY

Do uzupełniania ubytków wody w instalacji w skutek odparowania lub niekontrolowanej nieszczelności oraz w celu dbałości o cały system centralnego ogrzewania przewidziano zblokowany zespół armatury, który należy podłączyć do kolektora powrotnego obiegów grzewczych i połączyć go z przewodem wodociągowym za pomocą połączenia rozłącznego elastycznego /wąż giętki 1/2"/ o odpowiedniej wytrzymałości na ciśnienie. Na podejściu instalacji wodociągowej do napełniania instalacji centralnego ogrzewania należy zainstalować, zawór odcinający i zawór zwrotny. W celu utrzymania wysokiej sprawności kotła oraz całej instalacji przewidziano urządzenie do zmiękczenia /demineralizacji/ wody wodociągowej produkcji Reflex typ fillset.

5.2.9 AUTOMATYKA KOTŁOWNI

Do automatycznej regulacji kotłowni przewidziano cyfrowy panel sterowniczy Logamatic 4211. Podstawowe zespoły sterownika zapewniają realizację zadań regulacji, sterowania kotłem, obiegami grzewczymi. Panel Logamatic 4211 umożliwia ustalanie zależnych od charakterystyki obiektu i systemu instalacji wykresów regulacyjnych, posiada funkcje adaptacji i optymalizacji. W wyposażeniu podstawowym zapewnia regulację pogodową (zależną od temp. zewnętrznej) kotła oraz regulację 2 obiegów grzewczych z zaworem mieszającym, 1 obiegu grzewczego bez zaworu mieszającego. Możliwość rozszerzenia funkcji poprzez zastosowanie części składowych systemu sterowania zdalnego Logamatic, co umożliwia zdalną kontrolę oraz zmianę parametrów pracy instalacji grzewczej. Stopień ochrony elektrycznej sterownika IP40.

W skład zespołów sterownika wchodzi następujące elementy:

- moduł FM 242 – do regulacji 2 obiegów z mieszaczami,
- moduł FM 442 – do regulacji dodatkowych 2 obiegów grzewczych,

W zestawie znajduje się czujnik temperatury: zewnętrznej FA, czujnik wody grzewczej w kotle FK, czujnik temperatury na zasilaniu FV/ FZ.

Po zamontowaniu projektowanych elementów sterowania i automatyki oraz ułożeniu przewodów elektrycznych sygnalizacyjnych, dokonać połączenia elektrycznego oraz zaprogramowania regulatora elektronicznego. Programowanie dokonać w oparciu o wskazówki użytkownika / okres i wielkość zmian temperatury wewnętrznej w okresie tygodniowym /.

Górne ograniczenie pracy kotła ustawić na 95°C, dolne na 40°C.

UWAGA: Powyższe czynności winien dokonać monter serwisowy firmy Buderus.

Całą instalację automatyczną należy wykonać zgodnie z Instrukcją Kotła.

5.2.10 POZOSTAŁA ARMATURA

Jako armaturę zaporową przewidziano zawory kulowe gwintowane o średnicy odpowiadającej średnicy rurociągu. Za pompami umieszczonymi na obiegach grzewczych przewidziano zawory zwrotne firmy DANFOSS typ 01, t_{\max} 130 °C, PN 16, o zamknięciu grzybkowy /. W celu

odprowadzenia powietrza powstającego w instalacji przewidziano samoczynne odpowietrzniki firmy TACCO o średnicy $\varnothing 15$ mm. Przed pompami obiegowymi zamontować filtry siatkowe o odpowiedniej średnicy. Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem 3 –5 % w kierunku usytuowania odwodnienia.

Na powrocie czynnika grzewczego do kotłów przewidziano odmulacz siatkowy IOW-40 o średnicy 40 mm.

Po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu powłoki antykorozyjnej rurociągi należy zaizolować termicznie. Zastosować należy otuliny z pianki PU.

Izolację właściwą po ściśnięciu owinać płaszczem z folii PCV. Styki wzdłużne sąsiednich otulin powinny być przesunięte względem siebie o kąt 10-150. Poszczególne warstwy izolacji należy mocować co 20 cm opaskami z taśmy z tworzywa sztucznego lub innego materiału gwarantującego trwałość zamocowania.

Grubość izolacji:

Dn	Zasilanie	Powrót
$\varnothing 25$	30	30
$\varnothing 32$	30	30
$\varnothing 40$	30	30

Na izolacji, na przewodach w kotłowni należy namalować kierunki przepływów, zgodnie z projektem. Każdy przewód izolować oddzielnie.

Dla pomiarów bezpośrednich ciśnienia i temperatury przewidziano manometry i termometry. Wszystkie prace spawalnicze należy wykonać za pomocą spawania gazowego.

5.3 KOTŁOWNIA – INSTALACJA SPALINOWA

5.3.1 INFORMACJE OGÓLNE

W pomieszczeniu kotłowni znajduje się murowany komin z cegły o wymiarach kanałów 0,27x0,27 m x 2 kanały oraz 14x28 - 1 kanał.

Wysokość komina ~17,00 mb licząc do czapy kominowej. W chwili obecnej istniejący kocioł na paliwo stałe przyłączony jest do kanału rurą spalinową, którą należy zdemontować a wlot замуrować. W celu przyłączenia projektowanego kotła gazowego należy zamontować wkład kominowy z blachy kwasoodpornej w drugi wolny kanał istniejącego komina.

W celu obliczeń zakłada się wkład kominowy w średnicy $\varnothing 250$ z blachy kwasoodpornej.

Zakłada się projektowaną wysokość komina liczona od wlotu czopucha równa jest 17,00 m natomiast łączna – czynna długość przewodu spalinowego wynosi 18,50m.

Prędkość przepływu spalin powinna zawierać się w przedziale 0,8÷5 m/s.

Minimalny ciąg kominowy powinien wynosić 3 kPa (wg danych producenta kotłów).

5.3.2 PRZEKRÓJ PRZEWODU SPALINOWEGO

$$d_w = 20 \cdot \sqrt{3 + Q} \quad [\text{ mm }]$$

d_w - średnica wewnętrzna przewodu [mm],
 Q - moc cieplna palnika / instalacji / [kW],

$$d_w = 20 \cdot \sqrt{3 + 110} = 212 \approx 250 \quad [\text{ mm }]$$

Założono przewód spalinowy o średnicy $\varnothing 250$ z blachy kwasoodpornej – zgodny z króćcem fabrycznym kotła.

5.3.3 SIŁA CIĄGU KOMINOWEGO

$$P_H = H \cdot g \cdot (\rho_e - \rho_s) \quad [\text{ Pa }]$$

P_H - siła ciągu kominowego [Pa],
 H - łączna długość przewodu spalinowego i pracującej części kominy [m],
 g - przyspieszenie ziemskie [m/s²],
 ρ_e - gęstość powietrza [kg/m³],
 ρ_s - średnia gęstość spalin [kg/m³].

- gęstość powietrza zewnętrznego

$$\rho_e = \frac{p_e}{R_e T_e} \quad [\frac{\text{ kg }}{\text{ m}^3}]$$

ρ_e - gęstość powietrza [kg/m³],
 p_e - ciśnienie atmosferyczne [Pa],
 T_e - temperatura powietrza zewnętrznego [K],
 R_e - stała gazowa powietrza [J/kgK].

Do obliczeń przyjęto następujące parametry:

- $p_e = 94\,500 \text{ Pa}$,
- $T_e = 273,15 + (-20) = 253,15 \text{ K}$,
- $R_e = 287 \text{ J/kgK}$.

$$\rho_e = \frac{94500}{287 \cdot 253,15} = 1,30 \quad [\frac{\text{ kg }}{\text{ m}^3}]$$

- gęstość spalin

$$\rho_s = \frac{p_s}{R_s T_s} \quad [\frac{\text{ kg }}{\text{ m}^3}]$$

ρ_s - gęstość spalin [kg/m³],
 p_s - bezwzględne ciśnienie spalin [Pa],
 R_s - stała gazowa spalin [J/kgK],
 T_s - średnia temperatura spalin [K].

Do obliczeń przyjęto następujące wartości :

- $p_s = p_e = 94\,500 \text{ Pa}$,
- $R_s = 300 \text{ J/kgK}$
- $T_s = 126 \text{ }^\circ\text{C} = 399,15 \text{ K}$ / dane producenta /

$$\rho_s = \frac{94500}{300 \cdot 399,15} = 0,789 \quad \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$P_H = 18,50 \cdot 9,81 \cdot (1,300 - 0,789) = 92,73 \quad [\text{Pa}]$$

- strata ciśnienia przepływu spalin

$$\Delta p = 1,5 \left(\lambda \frac{H}{d_w} + \sum \xi \right) \frac{v^2 \rho_s}{2} \quad [\text{Pa}]$$

Δp - spadek ciśnienia [Pa],

1,5 - współczynnik zwiększający uwzględniający jakość montażu,

H - łączna długość przewodu spalinowego i pracującej części komina [m],

d_w - wewnętrzna średnica komina [m],

ρ_s - średnia gęstość spalin [kg/m^3],

v - prędkość przepływu spalin [m/s],

$\sum \xi$ - suma współczynników oporów miejscowych,

λ - współczynnik tarcia określony ze wzoru:

$$\lambda = 0,19 \sqrt[3]{\frac{k}{d_w}} \quad k \text{ - chropowatość ścianki wewnętrznej kanału [m], dla stali szlachetnej } k = 0,0003 \text{ m}$$

$$\lambda = 0,19 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,0003}{0,25}} = 0,0202$$

Opory miejscowe na drodze przepływu spalin wynoszą :

$$\text{kolano } 90^\circ \text{ (4 seg.)} \Rightarrow \zeta = 0,4$$

$$\text{trójnik wlot - } A1:A2=1,0 \Rightarrow \zeta = 0,0,$$

$$\text{swobodny wylot} \Rightarrow \underline{\zeta = 1,0}$$

$$\text{razem:} \quad 1,40$$

- prędkość spalin w przewodzie

$$v = \frac{4 \cdot m_s}{\pi \cdot d^2 \cdot \rho_s} \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

v - prędkość spalin [m/s],

ρ_s - gęstość spalin [kg/m^3],

m_s - strumień masy spalin [kg/s],

d - średnica wewnętrzna przewodu [m],

Strumień masy spalin dla gazu ziemnego E (GZ-50) wynosi:

$$\text{- dla obciążenia znamionowego} \Rightarrow m_{s.} = 0,0879 \text{ kg/s} \quad / \text{ dane producenta} /$$

$$\text{- dla obciążenia minimalnego} \Rightarrow m_{s.} = 0,0751 \text{ kg/s} \quad / \text{ dane producenta} /$$

$$v_{\max} = \frac{4 \cdot 0,0879}{3,14 \cdot 0,25^2 \cdot 0,789} = 2,27 \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$v_{\min} = \frac{4 \cdot 0,0751}{3,14 \cdot 0,25^2 \cdot 0,789} = 1,94 \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

$$v_{sr} = \frac{2,27 + 1,92}{2} = 2,11 \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

$$\Delta p = 1,5 \cdot \left(0,0202 \cdot \frac{18,50}{0,25} + 1,40 \right) \cdot \frac{2,11^2 \cdot 0,789}{2} = 7,62 \text{ Pa} < P_H = 92,73 \text{ Pa}$$

Siła ciągu kominowego jest wystarczająca do pokonania oporów przepływu spalin przez komin i przewód spalinowy. Przewód spalinowy o średnicy $\varnothing 250$ mm spełnia wymagania dotyczące ciągu kominowego oraz prędkości spalin.

Dobrano elementy kominowe firmy MK Żary Sp. z o.o. ul. Wiśniowa 24, 68-200 Żary w systemie jednościennym MKS.

Połączenie czopucha z przewodem spalinowym wykonać kolaniem w średnicy $\varnothing 250$ mm pod kątem 90° / szczegóły w części rysunkowej /.

Dodatkowo zamontować wyczystkę i odskraplacz. Wejście czopucha do przewodu spalinowego wykończyć maskownicą (rozetą).

Po wyprowadzeniu przewodu spalinowego przez kanał, czapę kominową zabezpieczyć płytą dachową systemu MKS o odpowiednich wymiarach.

5.4 KOTŁOWNIA – INSTALACJA NAWIEWNO-WYWIEWNA

5.4.1 WARUNEK KUBATUROWY

Kubatura kotłowni: $15,45 \times 2,40 = 32,08 \text{ m}^3$

Minimalna kubatura: $100 : 4,65 = 21,50 \text{ m}^3 < 32,08 \text{ m}^3$

Warunek kubaturowy pomieszczenia kotłowni jest spełniony.

5.4.2 KANAŁ NAWIEWNY

Przyjmuje się następujące założenia:

- 5 cm^2 na 1 kW zainstalowanej mocy.

$$F_{\text{NAW}} = 100 \cdot 5 = 500,00 \quad [\text{cm}^2]$$

Wykonać przewód o przekroju prostokątnym z blachy stalowej o wymiarach $25 \times 20 \text{ cm}$ i przekroju poprzecznym 500 cm^2 .

Przewód należy umieścić przy ścianie i sprowadzić nad posadzkę kotłowni do maksymalnej wysokości $0,30 \text{ m}$.

Czerpnię wyprowadzić przez ścianę i umieścić na wysokości minimum $0,50 \text{ m}$ nad poziomem terenu.

Miejsce montażu przewodu uzupełnić zaprawą cementową i tynkiem cementowo wapiennym.

Wylot przewodu zabezpieczyć i osiatkować kratką.

5.4.3 KANAŁ WYWIEWNY

$$F_{WYW} = 0,5 \cdot F_{NAW} = 0,5 \cdot 500 = 250 \quad [\text{cm}^2]$$

W celu zorganizowania wentylacji grawitacyjnej kotłowni przewidziano wykorzystanie istniejącego kanału murowanego o przekroju 14x27 cm. W przewodzie wyprowadzić kratkę wentylacyjną o wymiarach 14x28 o powierzchni przekroju 392 cm².

Zamontować kratkę stalową o odpowiednich wymiarach - bez żaluzji.

5.5 KOTŁOWNIA – INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA

W pomieszczeniu kotłowni w celu spuszczenia zładu zamontować studzienkę schładzającą z kręgu betonowego ø500. Studzienkę zaizolować obustronnie ABIZOLEM R+P. Studzienkę zabezpieczyć typową pokrywą ryflowaną z otworami o średnicy ø500. Studnię za pomocą połączenia syfonowego przyłączyć do istniejącej kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w pomieszczeniu kotłowni przewodem PVC ø110. Do kanalizacji sanitarnej wykonać odpływ z projektowanego zlewu.

Instalację zimnej wody wykonać przewodem ocynkowanym ø15. Miejsce przyłączenia - korytarz w piwnicy. Instalację zimnej wody podłączyć do króćca z zaworem zwrotnym i kulowym z końcówką na wąż do uzupełniania zładu, do projektowanej umywalki oraz do zaworu roboczego z końcówką na wąż.

5.6 KOTŁOWNIA – INSTALACJA ELEKTRYCZNA

5.6.1 INFORMACJE OGÓLNE

Budynek posiada własną rozdzielnię główną tablicę rozdzielczą TG na korytarzu na parterze.

Istniejąca tablica posiada wolne miejsce na zamontowanie zabezpieczenia przeciążeniowego typu S303C/25A.

Projektowaną instalację elektryczną kotłowni gazowej wykonać w układzie sieci TN-C-S z przewodem ochronnym PE. Zasilanie tablicy rozdzielczej TR kotłowni wykonać przewodem YDY 5x4mm² w osłonie rury PCV.

Na korytarzu obok wejścia do projektowanej kotłowni zamontować wyłącznik główny p.poż typu FR-40A w obudowie hermetycznej i oznakować go jak wyłącznik główny p.poż zgodnie z obowiązującymi przepisami z szybką przystosowaną do zbita we wnęce.

Tablicę rozdzielczą TR projektowanej kotłowni zamontować w pomieszczeniu kotłowni. Osprzęt elektryczny zamontować hermetyczny typu IP-43 /bryzgoszczelny/ dopuszczony do obrotu na rynku krajowym. Instalację elektryczną wykonać na tynku w osłonie rury PCV lub w rynienkach. Wszystkie przewody elektryczne prowadzić poniżej dolnej krawędzi wentylacji wywiewnej.

Na końcu linii 400V zamontować wyłącznik odłączający.

5.6.2 OŚWIETLENIE KOTŁOWNI

W pomieszczeniu kotłowni przewidziano oświetlenie ogólne, sztuczne o średnim natężeniu. Instalację oświetleniową wykonać n/t, przewodem YDY 3x1,5 mm².

Z uwagi na II strefę zagrożenia wybuchem zastosować oprawy o charakterze przeciwwybuchowym typu 203236 - 2x36W montowane bezpośrednio do sufitu kołkami rozporowymi.

Włącznik oświetlenia umieścić na zewnątrz kotłowni przy wejściu. Obwody gniazd wyprowadzić z RK. Gniazda montować na wys. 1,0 m. Stosować gniazda hermetyczne, bryzgoszczelne.

Całą instalację elektryczną układać n/t w rurkach lub rynienkach RVS.

5.6.3 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosować wyłącznik różnicowoprądowy o czułości 40/0,03A o działaniu bezpośrednim zamontowany w projektowanej tablicy rozdzielczej TR w układzie sieci TN-C-S.

5.6.4 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

W celu ograniczenia do wartości bezpiecznych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi projektuje się połączenie wyrównawcze. Do połączeń wyrównawczych wykorzystać uziomy naturalne jak przewody instalacyjne wodociągowe i c.o. Przewód ochronny PE połączyć z bolcami ochronnymi gniazd, z obudową RK i tablicą oraz główną szyną wyrównawczą GSW kotłowni. Rezystancja obwodu ochronnego powinna wynosić max. 10 Ω.

Wszystkie urządzenia elektryczne pracujące w kotłowni należy zasilić w energię elektryczną zgodnie z wymaganiami DTR kotła.

Wszystkie przewody instalacji elektrycznej należy prowadzić poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacji wywiewnej n/t w rurkach lub rynienkach z tworzywa sztucznego RVS.

W pomieszczeniu kotłowni należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną GSW o wymiarach 20x2, z którą należy połączyć przewody wszystkich instalacji wraz z kominem. Układ uziomowy kotłowni należy połączyć z uziomem instalacji odgromowej budynku. GSW pomalować na barwę zielono-żółtą i połączyć z przewodem PEN zasilania tablicy rozdzielczej kotłowni TK.

5.6.5 INFORMACJE KOŃCOWE

Wszystkie urządzenia, instalacje, oświetlenie oraz armatura zasilana napięciem elektrycznym powinny być zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia IP-65 oraz zgodnie z aktualnymi normami / PN-IEC-60364-4-41 i PN-IEC-60364-4-47, PN-IEC60364-5-51/.

Po wykonaniu wszystkich robót montażowych i wykończeniowych wykonać pomiary:

1. pomiar oporności pętli zwarcia
2. badanie działania wyłącznika różnicowoprądowego
3. pomiar oporności izolacji

4. pomiar oporności uziomów /oporność uziomów nie może być większa niż 10 omów po przeliczeniu współczynnikiem poprawkowym lub zgodnie z zaleceniem producenta.

Protokoły pomiarów załączyć do dokumentacji eksploatacyjnej.

5.7 KOTŁOWNIA – SYSTEM AKTYWNEGO BEZPIECZEŃSTWA GAZOWEGO

Zgodnie z obowiązującymi przepisami p.poż. pomieszczenie kotłowni zasilanej gazem ziemnym zalicza się do pomieszczeń zagrożonych wybuchem /obciążenie ogniowe do 500MJ/m²-klasa „E” odporności ogniowej. W kotłowni winien znajdować się sprzęt gaśniczy tj. koc gaśniczy, jedna jednostka sprzętu o masie 6kg środka gaśniczego ABC /gaśnica proszkowa/.

Drzwi do kotłowni szerokości min.1,0m mające połączenie z korytarzem z 30-to minutową odpornością ogniową. Ściany i stropy w pomieszczeniu kotłowni winne spełniać co najmniej 60-cio minutową odporność ogniową. W pomieszczeniu kotłowni przewidziano montaż detektora gazowego wykrywających ewentualne nieszczelności instalacji (metan), powodując natychmiastowe odcięcie dopływu paliwa przez głowicę MAG-3. Instalacja składać się będzie z czujnika gazu DEX-1, modułu MD, syreny alarmowej SL i głowicy szybkozamykającej zamontowanej w punkcie pomiarowym. Odblokowanie głowicy gazowej może nastąpić tylko ręcznie, po uprzednim usunięciu przyczyny nieszczelności instalacji. Przy uszkodzeniu czujnika gazowego obecności metanu i ewentualne nieduże nieszczelności instalacji winne być usuwane z pomieszczenia poprzez projektowaną wentylację grawitacyjną. Połączenia systemu „GAZEX” wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Szczegółowe rozmieszczenie elementów systemu wraz z doбором urządzeń zawarte zostało w Projekcie Budowlanym wewnętrznej instalacji gazu stanowiącym oddzielne opracowanie.

5.8 WYMAGANIA OGÓLNE DLA KOTŁOWNI

Istniejącą kotłownię opalaną paliwem stałym (węglem) należy wyłączyć z ruchu a następnie zdemontować istniejącą technologię kotłowni wraz z wszystkimi urządzeniami i przynależną armaturą i całą instalacją c.o.

Po całkowitym demontażu technologii istniejącej kotłowni dokonać rozbiórki posadzki z cegły czerwonej pełnej, zamontować studzienkę schładzającą, wykonać instalację kanalizacyjną i wylać nową posadzkę. Na posadzce kotłowni położyć na zaprawie klejowej terakotę antypoślizgową. Na ściany do wysokości 1,8 m położyć glazurę. Sufit i pozostałą część ścian należy pokryć warstwą gipsową i następnie pomalować farbą emulsyjną.

W otwór wejściowy do pomieszczenia zamontować drzwi atestowane stalowe pełne o odporności ogniowej minimum EI 0,5 (30 minut), szerokości 1,00 m i wysokości 2,00 m, otwierane pod naciskiem, bezzamkowe. Istniejące używany otwór drzwiowy zamurować.

Po zakończeniu prac modernizacyjnych kotłowni w miejscu widocznym należy umieścić schemat kotłowni wraz z niezbędną instrukcją obsługi. Po oddaniu kotłowni do użytkowania w

pomieszczeniu umieścić jedną gaśnicę przeciw pożarową typu GP-6/ABC-6 kg wraz z oznaczeniem.

Po pomyślnie wykonanej próbie szczelności rurociągi obiegu kotłowego i kolektory (wykonane z rur stalowych) przed pomalowaniem należy oczyścić do 2-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050 zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów należy wykonać zgodnie z kartą powłok malarskich KTM 1313 1213 531 Polifarb Cieszyn-Wrocław.

Rurociągi instalacji grzewczej stalowe i miedziane po połączeniach, próbach i zabezpieczeniu antykorozyjnym należy zaizolować termicznie zgodnie z normą PN-85/B-02421. Izolację rurociągów przewidziano wykonać otulinami z pianki poliuretanowej. Na przewodach zasilających nanieść strzałki kierunkowe koloru czerwonego, na powrocie niebieskiego. Przewody wody zimnej, wody zmiękczzonej należy zaizolować otulinami Thermaflex.

Pracę kotłowni przewidziano w układzie automatycznym eliminując stały dozór w kotłowni. Okresowo należy dokonać przeglądu i konserwacji urządzeń i armatury. Kocioł i palniki zaleca się powierzyć serwisowi dokonującemu posezonowych konserwacji.

5.9 KOTŁOWNIA – ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

OZN.	NAZWA	PRODUCENT	ILOŚĆ
1	KOCIOŁ ŻELIWNY G334	BUDERUS	1 SZT.
2	STEROWNIK 4211	BUDERUS	1 SZT.
3	NACZYNIĘ WZBIORCZE 140N	REFLEX	1 SZT.
4	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA SYR 119 Ø25	SYR	1 SZT.
5	FILTR SIATKOWY Ø40	HERZ	1 SZT.
6	POMPA KOTŁOWA Ø40	WILO	1 SZT.
7	ZAWÓR ZWROTNY Ø40	DANFOSS	1 SZT.
8	ZAWÓR TRÓJDROŻNY Z SIŁOWNIKIEM Ø32	HERZ	2 SZT.
9	ZAWÓR ZWROTNY Ø32	DANFOSS	4 SZT.
10	FILTR SIATKOWY Ø32	DANFOSS	2 SZT.
11	POMPA OBIEGOWA Ø32	WILO	1 SZT.
12	POMPA OBIEGOWA Ø32	WILO	1 SZT.
13	TERMOMETR	KFM	2 SZT.
14	MANOMETR 0	KFM	2 SZT.
15	FILTROODMULACZ IOW40 Ø40	INFRACORR	1 SZT.
16	ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY	FLAMCO	5 SZT.
17	ZAWÓR ZWROTNY Ø15	DANFOSS	1 SZT.
18	STUDZIENKA Z KRĘGU BETONOWEGO Ø500 L	-	1 SZT.
19	POKRYWA REFLOWANA Ø500 Z OTWORAMI	-	1 SZT.
20	ZAWÓR KULOWY Ø40	ZAWGAZ	6 SZT.
21	ZAWÓR KULOWY Ø25	ZAWGAZ	2 SZT.
22	ZAWÓR KULOWY Ø32	ZAWGAZ	5 SZT.
23	ZAWÓR KULOWY Ø15	ZAWGAZ	2 SZT.
24	ZAWÓR KULOWY Ø15 ZE ZŁĄCZKĄ NA WĄŻ	ZAWGAZ	4 SZT.
25	ZLEW EMALIOWANY 45X30	EMALIA OLKUSZ	1 SZT.
26	WĄŻ GUMOWY „OGRODNICZY” 15, L=5,00 M	-	1 SZT.
27	CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ	BUDERUS	1 SZT.
28	SYSTEM GAZEX	GAZEX	1 KPL.
29	DRZWI OGNIODPORNE EI30	JAKRA W-WA	1 SZT.

30	URZĄDZENIE ZMIĘKCZAJĄCE WODĘ FILSOFT	REFLEX	1 SZT.
31	ROZDZIELNIA KOTŁOWNI	-	1 SZT.
POZOSTAŁE MATERIAŁY/ELEMENTY			
	NAWIEW Z BLACHY ALUMINIOWEJ 25X20 CM	WYKON. WŁASNE	1 KPL.
	WYŁĄCZNIK P.POŻAROWY	---	1 SZT.
	LAMPA W OSŁONIE PRZECIWWYBUCHOWEJ	---	2 SZT.
INSTALACJA SPALINOWA MKS STANDARD			
1	KOLANO SEGMENTOWE LK 250/90	MK ŻARY	2 SZT.
2	ROZETA IP 250	MK ŻARY	1 SZT.
3	RURA L=500 RP 250/500	MK ŻARY	1 SZT.
4	TRÓJNIK 90°TR 250/250/90	MK ŻARY	1 SZT.
5	RURA L=1000 RP 250/1000	MK ŻARY	17 SZT.
6	WYCZYSTKA KPR 250	MK ŻARY	1 SZT.
7	ODSKRAPLACZ ODZ 250	MK ŻARY	1 SZT.
8	POKRYWA DACHOWA DH 250	MK ŻARY	1 SZT.
9	PARASOL A 250	MK ŻARY	1 SZT.
10	STABILIZATOR AH250	MK ŻARY	1 SZT.

6. MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.

6.1. INSTALACJA C.O. – INFORMACJE OGÓLNE

Budynek jest całkowicie podpiwniczony, piętrowy z poddaszem, z klasycznym układem biur rozmieszczonych skrajnie budynku i centralnie rozmieszczonymi korytarzami (holu).

W chwili obecnej funkcjonuje instalacja centralnego ogrzewania na bazie istniejącej kotłowni opalanej paliwem stałym (węglem, koksem, drewnem) wydzielonej jako odrębne pomieszczenie w piwnicy. Istniejąca instalacja wybudowana jest z rur stalowych czarnych łączoną przez spawanie, w systemie rozdziału dolnego z centralnym odpowietrzeniem. Zastosowane zawory odcinające są stare, nieszczelne. Instalacja pracuje w systemie otwartym z zastosowaniem naczynia otwartego. Sieć przewodów instalacji c.o. wybudowana jest z przewodów o dużym przekroju wewnętrznym, z zainstalowanymi grzejnikami żeliwnymi, stalowymi płytowymi malowanymi kilkoma warstwami farby olejnej, bez zainstalowanych zaworów regulacyjnych (pionowych lub przygrzejnikowych).

Całą instalację c.o., instalację odpowietrzającą, grzejniki, naczynie wzbiornicze typu otwartego należy w całości zdemontować.

6.2 INSTALACJA C.O. – ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Zapotrzebowanie na ciepło przyjęto na podstawie obliczeń wykonanych w programie OZC.

W związku z brakiem uzyskania dokładnych danych dotyczących typu poszczególnych przegród, w pewnych przypadkach obliczenia wykonano na podstawie założeń.

Obliczenia wykonano z uwzględnieniem projektu budowlanego termomodernizacji, polegającej na wymianie okien drewnianych skrzynkowych na tworzywowe o odpowiednim współczynniku przenikania ciepła.

Dobór grzejników wykonano na podstawie zapotrzebowania na ciepło dla poszczególnych pomieszczeń. W niektórych pomieszczeniach istnieją grzejniki aluminiowe, które wykorzystane

zostaną do pomieszczeń piwnicznych z przeznaczeniem na dalszą eksploatację. Grzejniki dobrane zostały dla wody o parametrach 90/70 °C.

Zestawienie strat ciepła przez przenikanie dla poszczególnych pomieszczeń oraz rodzaj projektowanych grzejników wraz z ich podstawowymi parametrami technicznymi przedstawiono w załączonym wydruku z programu do obliczenia zapotrzebowania na ciepło.

Po zamontowaniu nowych kotłów, nowych rozdzielaczy $\varnothing 100$ oraz budowy technologii kotłowni / pompy, zawory odcinające, filtrowdmulacz, zawory bezpieczeństwa itp./ należy rozprowadzić przewody instalacji c.o. w budynkach zgodnie z rysunkami szczegółowymi.

Projektuje się instalację c.o. w systemie tradycyjnym dwururowym. Odcinki poziome (gałązki) należy prowadzić wg rysunków nad posadzką. Przejścia przez przegrody budowlane częściowo wykorzystać po dotychczasowej trasie instalacji wykorzystując istniejące przejścia.

Instalacja pracować będzie na parametrach wody 90/70 °C w systemie zamkniętym z zastosowaniem przeponowego naczynia wzbiorczego.

Po zakończeniu prac budowlanych instalacji na końcówkach przewodów zasilających i w najwyższych punktach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające $\varnothing 15$. Odpowietrzniki automatyczne dodatkowo zamontować w pomieszczeniu kotłowni w najwyższych punktach instalacji.

Jako odbiorniki ciepła projektuje się grzejniki firmy Purmo typu CV / lub innej firmy o mocy cieplnej odpowiedniej do charakterystyki danego pomieszczenia, moc poszczególnych grzejników dobrać z typoszeregu dostarczonego przez producenta na parametry wody 90/70°C/W. W celu podłączenia grzejników na gałązkach montować zawory odcinająco-regulujące. Grzejniki projektowane CV zasilane od dołu posiadają zamontowane fabrycznie zawory termostaticzne. Dla grzejników istniejących wykorzystanych do ponownego montażu zamontować nowe zawory termostaticzne. W etapie końcowym na wszystkie zawory termostaticzne zamontować głowice termostaticzne. Do prawidłowej pracy instalacji c.o. na podejściach powrotnych grzejników zastosować zawory regulacyjne z nastawami / np. RA-N firmy DANFOSS lub innej firmy/, za pomocą których po wykonaniu instalacji wykonawca winien dokonać roboczej regulacji pracy instalacji z zachowaniem warunku ciśnieniowego oraz cieplnego.

Wszystkie przewody rozdzielcze wykonać z miedzi łączonych lutem twardym. Piony wykonać z rur miedzianych łączonych za pomocą lutowania przy użyciu lutu miękkiego. Rury ułożyć ze spadkiem 0.3% w kierunku węzła. Łączenie pionów z poziomami wykonać za pomocą odsadzek w celu zapewnienia samokompensacji. Armaturę odcinająco – regulacyjną łączyć na gwint. Piony prowadzić po ścianach. Podejścia do grzejników wykonać z rur miedzianych łączonych lutem miękkim.

W przejściach przewodów przez stropy i ściany zakładać należy tuleje stalowe. Tuleje uszczelnić pianką poliuretanową. Przejścia przez ściany dylatacyjne i zewnętrzne należy wykonać jako wodoszczelne (w tulejach ochronnych i uszczelnić). Przejścia przewodów (większych niż 40mm) przez ściany i stropy stanowiące przegrodę oddzielenia pożarowego należy wykonać w tulejach lub otworach wyprawionych zaprawą ogniochronną PROMASTOP MG III. Przy podejściach do odbiorników ciepła oraz armatury regulacyjnej stosować kształtki instalacyjne rozłączne. Na powrocie pionów zamontować zawory odcinające Oventrop Hydrocontrol ATR a na przewodzie zasilającym zawory regulująco-równoważące Oventrop Hydrocontrol ATV. Zawory podpionowe montować na każdym pionie.

Po wykonaniu prac modernizacyjnych w kotłowni i budowie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, w celu przeprowadzeniu próby szczelności na zimno całą instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Po wykonaniu próby szczelności na zimno, surową wodę należy usunąć z układu i następnie w celu przeprowadzenia próby szczelności na gorąco należy uzupełnić ją wodą uzdatnioną. Próbę ciśnieniową można uznać za pozytywną, jeżeli po upływie 30 minut przy zadanym ciśnieniu 500 kPa nie ulegnie ono obniżeniu oraz nie zaobserwuje się przecieków lub roszczenia połączeń.

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych dokonać uzupełnienia, malowania tynków i doprowadzić miejsca uszkodzone do stanu pierwotnego.

6.3 WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI C.O.

6.3.1 GRZEJNIKI

- Temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z tablicą NB.2 aktualnie obowiązującej normy PN-EN 12831.
- Grzejniki zaprojektowano w miejscach istniejących grzejników oraz w nowych. Szczegóły w części rysunkowej niniejszego projektu.
- Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe dolno zasilane. Grzejniki dobrano na parametry 90/70st.C.
- Każdy zaprojektowany grzejnik można dowolnie zamienić na grzejnik innego typu i innego producenta zachowując moc przy danych parametrach pracy instalacji.
- Na każdym grzejniku dolno zasilanym (na wkładce zaworowej RA-N) została zaprojektowana głowica termostaticzna zabezpieczoną przed manipulacją (odpowiednik głowicy RTD 3120 wycofanej z produkcji).
- Regulacja instalacji odbywać się będzie za pomocą nastaw zaworów termostaticznych.
- Na podejściu pod grzejniki zastosować zawory odcinające kątowe
- Grzejniki montować w płaszczyźnie równoległej do przegrody, zgodnie z instrukcją producenta.

- Grzejniki montować na takiej wysokości, aby zachować taki sam dystans od posadzki i parapetu. Zalecana minimalna wolna przestrzeń między:
 - spodem grzejnika a posadzką – 10-15cm,
 - spodem parapetu a górną krawędzią grzejnika – 10-15cm.
- Grzejniki zamontować tak, aby zapewnić dostęp do odpowietrznika – wolna przestrzeń między bokiem grzejnika a ścianą (zachować wolną przestrzeń - 15cm od ewentualnej przegrody budowlanej).
- Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem (m.in. zachlapaniem farbami) lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.
- Przyłączenie grzejnika w zasyfonowaniu instalacji (np. w piwnicy poniżej przewodów rozdzielczych) należy bezwzględnie wyposażyć w armaturę spustową – zadanie to spełnia zawór powrotny na gałązce z możliwością spustu.
- Grzejniki, w miejscach, gdzie istnieją obudowy, należy zdemontować i po montażu grzejników ponownie zamontować lub wymienić na nowe /sala gimnastyczna/

6.3.2 ARMATURA

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana,
- Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji,
- Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

7. UWAGI KOŃCOWE

Całość wykonać z obecnie obowiązującymi przepisami.

Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów zamierzenia musi być zgodny z :

- Aktualnie obowiązującymi przepisami,
- Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano -Montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” z 1998 r.
- Instrukcje producentów rur i urządzeń
- Warunki BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Instalowanie urządzeń powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi ich Producentów,
- Dopuszcza się zastosowanie:

- grzejników,
- zaworów termostatycznych,
- głowic termostatycznych,
- zaworów powrotnych innych firm niż zaprojektowanych w niniejszym projekcie technicznym lecz o takich samych parametrach: cieplnych, hydraulicznych, jakości materiałów, ..., itp.
- sprawdzić pojemność naczynia wzbiorniczego, sprawdzić nastawy zaworów bezpieczeństwa itp.
- Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie grzejniki są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

Dopuszcza się stosowanie urządzeń innych firm niż w projekcie ale o parametrach równoważnych a całość prac wykonać w pełnym zakresie ujmując również te elementy, które w projekcie nie zostały uwzględnione.

Wszelkie pozostałe szczegóły zawarte zostały w części rysunkowej

8. INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;

- demontaż istniejącej instalacji c.o. w budynku na którą składają się: grzejniki, zawory, rury, izolacje, ...itp.,
- przygotowanie do montażu nowoprojektowanych grzejników, rurociągów armatury,
- montaż instalacji centralnego ogrzewania,
- zabezpieczenia antykorozyjne przewodów stalowych,
- izolowanie cieplne rurociągów,
- montaż zdemontowanych obudów grzejników, rurociągów,

2) Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;

- demontaż istniejących grzejników, rurociągów, armatury

3) Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;

- brak elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi – BIOZ dotyczy wew. instalacji c.o.

4) Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;

W trakcie wykonywania prac montażowych mogą wystąpić zagrożenia związane z pracami związanymi z:

- (dotyczy rur łączonych przez lutowanie) - prace powinni wykonywać pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie odpowiedniej wentylacji w trakcie prac w budynku. Ponad to zwrócić uwagę na możliwość zaprószenia ognia.
- przed wykonaniem przebić przez przegrody budowlane, ustalić położenie innych instalacji w budynku celem nie uszkodzenia ich.
- praca na wysokości (prace prowadzone z rusztowania, drabiny) – przestrzegać zasad BHP przy pracach na wysokości, Właściciel spółki budowlanej /pracodawca zobowiązany jest zapewnić, aby prace, wykonywane były przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji. Przy pracach wykonywanych na wysokości powyżej 2,0m należy stosować środki ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości. Prace należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 06.02.2003r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401)

5) Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia;

- strefy montażu instalacji c.o. należy zorganizować w sposób zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401),

6) Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:

Przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy przeprowadzi szkolenie stanowiskowe oraz zapozna pracowników z ryzykiem.

Każdy pracownik budowy ponadto ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi przez kierownika budowy następującymi instrukcjami:

- ✓ instrukcja postępowania na wypadek pożaru
- ✓ instrukcja przeciwpożarowa ogólna
- ✓ instrukcja BHP obowiązująca wszystkich pracowników
- ✓ sposoby postępowania pracowników w nieszczęśliwych wypadkach
- ✓ wykonywanie prac szczególnie niebezpiecznych, tzn:
 - z właściwościami pożarowymi i wybuchowymi materiałów, surowców i substancji używanych przy budowie, transporcie i magazynowaniu i ich właściwościami żrącymi i toksycznymi,
 - praca w wykopach,
 - praca mechanicznych środków transportu,

- praca na wysokości,

Sposób postępowania przy sytuacji, która wymaga natychmiastowego odcięcia mediów w zakresie elektrycznym, gazowym, itp.

- a) określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,

W przypadku wystąpienia zagrożenia należy postępować wg instrukcji postępowania na wypadek zagrożenia. Kierownik budowy zapozna pracowników z w/w instrukcjami oraz wyznaczy pomieszczenie na punkt pierwszej pomocy sanitarnej i poinformuje o tym wszystkich pracowników. Ponadto poda informację o najbliższym dostępnym punkcie lekarskim, najbliższej Jednostce Ratowniczo-Gaśniczej, najbliższej Komendzie Policji, najbliższym Pogotowiu Gazowniczym.

- b) konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP. Każdy z Pracowników zatrudnionych na placu budowy ma obowiązek stosowania środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,

- c) zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;

7) Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;

Kierownik budowy określi sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie placu budowy,

8) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;

Kierownik budowy wyznaczy pomieszczenie na swoje biuro oraz poda wszystkim pracownikom zatrudnionym na tym placu budowy numer telefonu do biura, ewentualnie na telefon komórkowy.

Kierownik budowy sporządzając plan BIOZ wyznaczy miejsca parkowania samochodów dostawczych, pracowników ewentualnie Podwykonawców. Ponadto wytyczy drogi bezpiecznej i sprawnej komunikacji na terenie budowy umożliwiające szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii czy innych zagrożeń.

Kierownik budowy wyznaczy pomieszczenie na punkt pierwszej pomocy sanitarnej i poinformuje o tym wszystkich pracowników. Ponadto poda informację o najbliższym dostępnym punkcie lekarskim, najbliższej Jednostce Ratowniczo-Gaśniczej i najbliższej Komendzie Policji, najbliższym Pogotowiu Gazowniczym.

9) Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

Kierownik budowy wskaże miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

8) Lokalizację pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

Kierownik budowy wskaże miejsca lokalizacji pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

Część rysunkową planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia **przygotuje Kierownik budowy** wg wytycznych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz.U. Nr 151 poz. 1256 z dnia 17 września 2002r.).